

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-156688

(43)Date of publication of application : 08.06.2001

(51)Int.Cl.

H04B 7/08
H01Q 3/26
H04B 7/10
H04B 7/216
H04B 7/26

(21)Application number : 11-333007

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 24.11.1999

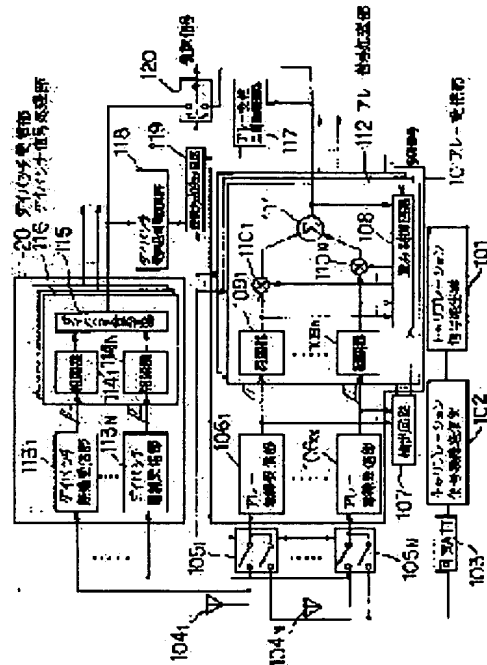
(72)Inventor : MIZUGUCHI HIRONORI

(54) WIRELESS RECEIVER AND CALIBRATION METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wireless receiver that uses an adaptive array antenna to conduct calibration without deteriorating speech quality and to provide its calibration method.

SOLUTION: The wireless receiver that uses an array antenna consisting of a plurality of antennas and uses a known calibration signal to obtain a correction quantity, is provided with a diversity reception means that receives a reception output of the antennas, applies diversity processing to the received signal and provides an output, a diversity reception quality monitor means that monitors the reception quality of the diversity reception, and an array reception quality monitor means that monitors the reception quality of the array antenna reception. The wireless receiver calibrates the array reception section while conducting diversity reception when the reception quality of the diversity reception is equal to the reception quality of the array antenna reception to obtain correction amounts for amplitude fluctuation and a phase shift of the array reception section.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-156688

(P2001-156688A)

(43) 公開日 平成13年6月8日 (2001.6.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
H 0 4 B	7/08	H 0 4 B 7/08	D 5 J 0 2 1
H 0 1 Q	3/26	H 0 1 Q 3/26	Z 5 K 0 5 9
H 0 4 B	7/10	H 0 4 B 7/10	A 5 K 0 6 7
	7/216	7/15	D 5 K 0 7 2
	7/26	7/26	K

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-333007

(22) 出願日 平成11年11月24日 (1999. 11. 24)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 水口 博則

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100088328

弁理士 金田 暢之 (外2名)

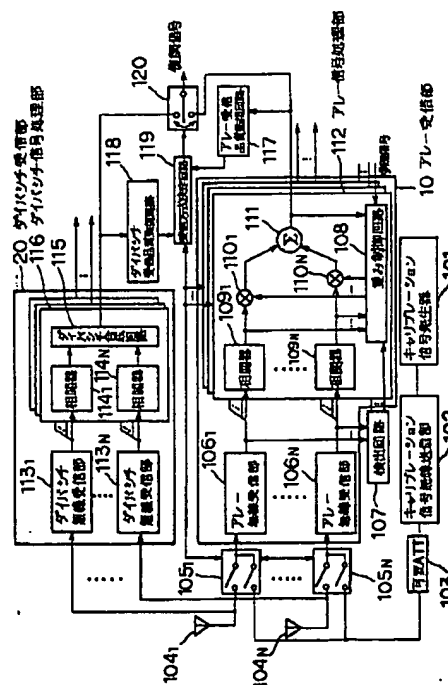
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線受信装置およびキャリブレーション方法

(57) 【要約】

【課題】 アダプティブアレーアンテナを用い、通話品質を劣化させずにキャリブレーションを行う無線受信装置、および、そのキャリブレーション方法を提供する。

【解決手段】 複数のアンテナからなるアレーアンテナを有し、既知のキャリブレーション信号を用いて補正量を得る無線受信装置であって、複数のアンテナの受信出力を入力として、ダイバシチ処理し出力するダイバシチ受信手段と、ダイバシチ受信の受信品質を監視するダイバシチ受信品質監視手段と、アレーアンテナ受信の受信品質を監視するアレー受信品質監視手段とを有し、ダイバシチ受信の受信品質がアレーアンテナ受信の受信品質と同等であるときに、ダイバシチ受信をしつつアレー受信部のキャリブレーションを行い、アレー受信部の振幅変動および位相シフトの補正量を得る無線受信装置。



(2) 001-156688 (P2001-15JL8)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のアンテナからなるアレーアンテナと、前記各アンテナに対応して設けられた複数のアレー無線受信手段と、所定のアルゴリズムにしたがって前記各アレー無線受信手段の出力に重み付けして合成し出力するアレー信号処理手段と、前記各アレー無線受信手段の出力に基づき該各アレー無線受信手段の振幅変動および位相シフトの補正量を算出する検出手段とを有し、既知の信号であるキャリブレーション信号を用いて前記補正量を得る無線受信装置であって、前記各アンテナと該アンテナに対応する前記アレー無線受信手段との間に設けられ、前記アンテナの受信出力と前記キャリブレーション信号とを入力とし、いずれか一方を選択して前記アレー無線受信手段に出力するキャリブレーション信号切替手段と、複数の前記アンテナの受信出力を入力として、ダイバシチ処理し出力するダイバシチ受信手段と、前記アレー信号処理手段の出力および前記ダイバシチ受信手段の出力を入力とし、いずれか一方を出力する復調信号切替手段と、前記ダイバシチ受信手段により行われるダイバシチ受信の受信品質を監視するダイバシチ受信品質監視手段と、前記アレー無線受信手段と前記アレー信号処理手段とにより行われるアレーアンテナ受信の受信品質を監視するアレー受信品質監視手段と、前記ダイバシチ受信の受信品質が前記アレーアンテナ受信の受信品質と同等であるときに、前記復調信号切替手段に前記ダイバシチ受信手段の出力を選択するように指示し、前記キャリブレーション信号切替手段に前記キャリブレーション信号を選択するように指示する受信方式決定手段と、を有する無線受信装置。

【請求項2】 前記受信方式決定手段は、前記各アレー無線受信手段の振幅変動および位相シフトの補正量の算出が完了した後に、前記復調信号切替手段に前記アレー信号処理手段の出力を選択するように指示し、前記キャリブレーション信号切替手段に前記アンテナの受信出力を選択するように指示する、請求項1記載の無線受信装置。

【請求項3】 前記受信方式決定手段は、外部から振幅変動および位相シフトの補正量の算出を指示されると、前記ダイバシチ受信の受信品質が前記アレーアンテナ受信の受信品質と同等であれば、前記復調信号切替手段に前記ダイバシチ受信手段の出力を選択するように指示し、前記キャリブレーション信号切替手段に前記キャリブレーション信号を選択するように指示する、請求項1または2に記載の無線受信装置。

【請求項4】 前記キャリブレーション信号切替手段は、前記アンテナの受信出力と前記キャリブレーション信号のいずれか一方、または、それらの合成信号を出力可能

であり、

前記受信方式決定手段は、外部から振幅変動および位相シフトの補正量を算出するように指示されたときに、前記アレーアンテナ受信の受信品質が前記ダイバシチ受信の受信品質よりも良好であれば、前記復調信号切替手段に前記アレー信号処理手段の出力を選択するように指示し、前記キャリブレーション信号切替手段にアンテナの受信出力とキャリブレーション信号の前記合成信号を出力するように指示する、請求項3記載の無線受信装置。

【請求項5】 前記受信方式決定手段は、外部から振幅変動および位相シフトの補正量の算出を指示されると、前記アレーアンテナ受信の受信品質が前記ダイバシチ受信の受信品質よりも良好であれば、前記復調信号切替手段に前記アレー信号処理手段の出力を選択するように指示し、複数の前記キャリブレーション信号切替手段の中から選択された、所定のキャリブレーション信号切替手段に前記キャリブレーション信号を選択するように指示し、他のキャリブレーション信号切替手段にアンテナの受信出力を選択するように指示し、前記キャリブレーション信号を選択するキャリブレーション信号切替手段を順次切り替える請求項3記載の無線受信装置。

【請求項6】 複数のアンテナからなるアレーアンテナと、前記各アンテナに対応して設けられた複数のアレー無線受信手段とを有し、所定のアルゴリズムにしたがって各アレー無線受信手段の出力に重み付けして合成するアレーアンテナ受信によって得た受信結果を復調信号として取り込む無線受信装置において、既知の信号であるキャリブレーション信号を用いて前記各アレー無線受信手段の振幅変動および位相シフトの補正量を得るためのキャリブレーション方法であって、前記各アンテナの受信出力をそれぞれ対応する前記アレー無線受信手段で受信し、所定のアルゴリズムにしたがって前記各アレー無線受信手段の出力にそれぞれ重み付けして合成し、合成された信号に基づきアレーアンテナ受信の受信品質を監視し、

複数の前記アンテナの出力を用いてダイバシチ受信の処理を行い、ダイバシチ受信の受信品質を監視し、前記ダイバシチ受信の受信品質が前記アレーアンテナ受信の受信品質と同等であれば前記ダイバシチ受信の結果を前記アレーアンテナ受信の結果に代えて前記復調信号として取り込むように切替え、前記各アレー無線受信手段にキャリブレーション信号を入力し、前記各アレー無線受信手段の出力に基づき各アレー無線受信手段の振幅変動および位相シフトの前記補正量を得るキャリブレーション方法。

【請求項7】 外部から振幅変動および位相シフトの補

(3) 001-156688 (P2001-15JL8)

正量の算出を指示されたときに、前記ダイバシチ受信の受信品質が前記アレーアンテナ受信の受信品質と同等であればダイバシチ受信の結果をアレーアンテナ受信の結果に代えて復調信号として取り込むように切替え、前記各アレー無線受信手段にキャリブレーション信号を入力し、前記各アレー無線受信手段の出力に基づき前記各アレー無線受信手段の振幅変動および位相シフトの前記補正量を得る請求項6記載のキャリブレーション方法。

【請求項8】 外部から振幅変動および位相シフトの補正量の算出を指示されたときに、前記アレーアンテナ受信の受信品質が前記ダイバシチ受信の受信品質よりも良好であれば、前記各アンテナの受信出力と前記キャリブレーション信号との合成信号を前記各アンテナに対応する前記アレー無線受信手段にそれぞれ入力し、前記各アレー無線受信手段の出力に基づき前記各アレー無線受信手段の振幅変動および位相シフトの前記補正量を得る請求項7記載のキャリブレーション方法。

【請求項9】 外部から振幅変動および位相シフトの補正量の算出を指示されたときに、前記アレーアンテナ受信の受信品質が前記ダイバシチ受信の受信品質よりも良好であれば、複数の前記アレー無線受信手段の中から選択された所定のアレー無線受信替手段には前記キャリブレーション信号を入力し、他のアレー無線受信手段には前記アンテナの受信出力を入力し、前記キャリブレーション信号が入力されるアレー無線受信手段を順次切り替え、前記各アレー無線受信手段の出力に基づき前記各アレー無線受信手段の振幅変動および位相シフトの前記補正量を得る請求項7記載のキャリブレーション方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CDMA方式の無線通信に用いられるアレーアンテナを有する無線受信装置に関し、特に、無線受信部のキャリブレーションを行う無線受信装置、および、そのキャリブレーション方法に関する。

【0002】

【従来の技術】CDMA方式を用いた移動体通信では、複数の移動局が同一周波数帯を共有し、それぞれの移動局は送信データを拡散符号によって拡散し基地局へ向けて送信している。移動局には互いに直交性を有する異なる拡散符号がそれぞれ割り当てられている。基地局は、移動局が拡散に使用したものと同一の拡散符号を用いて逆拡散することで、特定の移動局からの受信データを抽出することができる。

【0003】しかし、移動局の多重局数が増加すると、拡散符号の相互相関特性に基づく他局間干渉によって通信品質が劣化し、さらに多重局数が増加すると、呼の接

続が困難になる。逆に、他局間干渉を抑制すると、周波数利用効率が向上し、通信品質の向上、回線容量の増加が可能になるともいえる。したがって、CDMA方式を用いた移動体通信では、他局間干渉の抑制は重要な課題である。

【0004】直接拡散CDMA方式の移動体通信において他局間干渉を抑制する方法としてアダプティブアレーアンテナを用いる方法が広く検討され、多数の報告がなされている。

【0005】アダプティブアレーアンテナは複数のアンテナで構成されたアレーアンテナを用い、各アンテナの受信出力に振幅および位相に重み付けをして、合成することでアレーアンテナ全体として指向性を持たせることができる。また、その重み付けを変化させることによって、アレーアンテナの指向性を変化させることができる。アダプティブアレーアンテナを利用した受信（以下、アレーアンテナ受信と呼ぶ）を移動体通信に適用し、所定のアルゴリズムにしたがって重み付けを変化させ良好な指向性パターンを実現すれば、他局間干渉を有効に抑制することができる。

【0006】しかし、一般に無線受信部には、増幅器の素子のばらつきなどに基づき、それぞれ異なる振幅変動、および位相シフトを有しており、また、それらは経年変化する。これら振幅変動および位相シフトのばらつきは、アルゴリズムによる制御で得られることが期待される指向性パターンと実際に得られる指向性パターンとに差異が生じさせるので、他局間干渉を有効に抑制する上で障害となる。

【0007】このばらつきを補正するために、各無線受信部に既知信号を受信させて、それぞれの有する振幅変動および位相シフトを測定し、その結果を重み付け合成にフィードバックするキャリブレーションと呼ばれる操作が行われる。

（第1の従来例）従来のキャリブレーション方法としては、通話用として移動局に割り当てた拡散符号とは異なる拡散符号を用いて既知のキャリブレーション用の信号を拡散して、アンテナの受信出力に重畳する方法がある。

【0008】図2は、キャリブレーション信号を通話信号と異なる拡散符号で拡散して、通話信号に重畳するキャリブレーション方法を用いた、従来の無線受信装置の構成を示すブロック図である。

【0009】図2において、無線受信装置は、既知のキャリブレーション信号を発生させるキャリブレーション用信号発生器201と、キャリブレーション信号を送信するキャリブレーション用信号無線送信部202と、キャリブレーション用信号無線送信部202の出力を設定可能な減衰量で減衰させる可変アッテネータ203と、無線信号を受信するアンテナ204₁～204_Nと、アンテナ204₁～204_Nの受信出力に可変アッテネータ2

(4) 001-156688 (P2001-15JL8)

03の出力を、それぞれ加算する加算器205₁~205_Nと、加算器205₁~205_Nの出力を受けて、それぞれ受信処理するアレー無線受信部206₁~206_Nと、アレー無線受信部206₁~206_Nの出力を受けて逆拡散し、重み付けして合成する、少なくとも1つのアレー信号処理部212と、アレー無線受信部206₁~206_Nの出力を受け、アレー無線受信部206₁~206_Nのそれぞれの振幅変動および位相シフトの補正量を算出し、アレー信号処理部212に指示する検出回路207とを有する構成である。

【0010】キャリブレーション時の無線受信装置の動作について説明する。

【0011】キャリブレーション信号は加算器205₁~205_Nでアンテナ204₁~204_Nの受信出力に重畳される。アレー無線受信部206₁~206_Nを通過したキャリブレーション信号は検出回路207で比較され、その比較結果に基づいて、アレー無線受信部206₁~206_Nに対応する振幅変動および位相シフトの補正量がそれぞれ算出される。また、それら補正量にしたがって、アレー信号処理部212での重み付けが補正される。

(第2の従来例) 従来の別のキャリブレーション方法としては、アンテナの受信出力を途絶させ、キャリブレーション信号のみを受信する方法がある。

【0012】図3は、アンテナの受信出力を途絶させ、キャリブレーション信号のみを受信するキャリブレーション方法を用いた、従来の無線受信装置の構成を示すブロック図である。

【0013】図3において、第2の従来例の無線受信装置は、加算器205₁~205_Nの代わりにアンテナの受信出力と可変アッテネータ203の出力とを切り替えてアレー無線受信部206₁~206_Nに出力する切替器301₁~301_Nを有する点が第1の従来例と異なる。

【0014】第2の従来例の無線受信装置は、切替器301₁~301_Nでアンテナ204₁~204_Nの受信出力を途絶させて、キャリブレーション信号のみをアレー無線受信部301₁~301_Nに入力させる。この状態で、第1の従来例と同様に、振幅変動および位相シフトの補正量が算出され、重み付けが補正される。

(第3の従来例) 従来の、さらに別のキャリブレーション方法としては、既知の信号を移動局が送信する信号に時分割に多重する方法がある。

【0015】第3の従来例の無線受信装置は、受信信号から時分割に多重されたキャリブレーション信号を分離して補正量の算出に用いる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】上記したような従来の無線受信装置では、以下のような問題があった。

【0017】第1の従来例では、キャリブレーション用の信号は移動局が送信した通話信号に対して雑音となる

ので、通話品質が劣化する。また、通話信号はキャリブレーション用の信号に対して雑音となり、キャリブレーションの精度が劣化する。

【0018】第2の従来例では、移動局の通話を途絶させるので、キャリブレーション中は通信サービスが中断する。

【0019】第3の従来例では、時分割に多重されたキャリブレーション信号の分だけ、移動局が通話に使用できる通信容量が減少する。

【0020】本発明は上記したような従来技術の有する問題を解決するためになされたものであり、アダプティブアレーアンテナを用い、通話品質を劣化させずにキャリブレーションを行う無線受信装置、および、そのキャリブレーション方法を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明の無線受信装置は、複数のアンテナからなるアレーアンテナと、前記各アンテナに対応して設けられた複数のアレー無線受信手段と、所定のアルゴリズムにしたがって前記各アレー無線受信手段の出力に重み付けして合成し出力するアレー信号処理手段と、前記各アレー無線受信手段の出力に基づき該各アレー無線受信手段の振幅変動および位相シフトの補正量を算出する検出手段とを有し、既知の信号であるキャリブレーション信号を用いて前記補正量を得る無線受信装置であって、前記各アンテナと該アンテナに対応する前記アレー無線受信手段との間に設けられ、前記アンテナの受信出力と前記キャリブレーション信号とを入力とし、いずれか一方を選択して前記アレー無線受信手段に出力するキャリブレーション信号切替手段と、複数の前記アンテナの受信出力を入力として、ダイバシチ処理し出力するダイバシチ受信手段と、前記アレー信号処理手段の出力および前記ダイバシチ受信手段の出力を入力とし、いずれか一方を出力する復調信号切替手段と、前記ダイバシチ受信手段により行われるダイバシチ受信の受信品質を監視するダイバシチ受信品質監視手段と、前記アレー無線受信手段と前記アレー信号処理手段とにより行われるアレーアンテナ受信の受信品質を監視するアレー受信品質監視手段と、前記ダイバシチ受信の受信品質が前記アレーアンテナ受信の受信品質と同等であるときに、前記復調信号切替手段に前記ダイバシチ受信手段の出力を選択するように指示し、前記キャリブレーション信号切替手段に前記キャリブレーション信号を選択するように指示する受信方式決定手段とを有する構成である。

【0022】なお、前記受信方式決定手段は、前記各アレー無線受信手段の振幅変動および位相シフトの補正量の算出が完了した後に、前記復調信号切替手段に前記アレー信号処理手段の出力を選択するように指示し、前記キャリブレーション信号切替手段に前記アンテナの受信出力を選択するように指示してもよい。

(5) 001-156688 (P2001-15JL8)

【0023】また、前記受信方式決定手段は、外部から振幅変動および位相シフトの補正量の算出を指示されると、前記ダイバシチ受信の受信品質が前記アレーアンテナ受信の受信品質と同等であれば、前記復調信号切替手段に前記ダイバシチ受信手段の出力を選択するように指示し、前記キャリブレーション信号切替手段に前記キャリブレーション信号を選択するように指示してもよい。したがって、本発明の無線受信装置はダイバシチ受信でもアレーアンテナ受信と同等の受信品質を確保できるときに、アレーアンテナ受信に代えてダイバシチ受信を行い、アレー無線受信手段をアンテナから分離してキャリブレーションを行うので、通信を途絶させず、通信容量を低下させず、また、通信品質を劣化させることなく、精度の高いキャリブレーションを自動的に行うことができる。

【0024】さらに、前記キャリブレーション信号切替手段は、前記アンテナの受信出力と前記キャリブレーション信号のいずれか一方、または、それらの合成信号を出力可能であり、前記受信方式決定手段は、外部から振幅変動および位相シフトの補正量を算出するように指示されたときに、前記アレーアンテナ受信の受信品質が前記ダイバシチ受信の受信品質よりも良好であれば、前記復調信号切替手段に前記アレー信号処理手段の出力を選択するように指示し、前記キャリブレーション信号切替手段にアンテナの受信出力とキャリブレーション信号の前記合成信号を出力するように指示してもよい。

【0025】この場合には、ダイバシチ受信品質がアレー受信品質と同等のときには通信の品質劣化、通信断なしで、精度の高いキャリブレーションが可能であり、ダイバシチ受信品質がアレー受信品質よりも劣っているときには、キャリブレーション信号を重畳して、通信を途絶させずにキャリブレーションを行うことができる。

【0026】あるいは、前記受信方式決定手段は、外部から振幅変動および位相シフトの補正量の算出を指示されると、前記アレーアンテナ受信の受信品質が前記ダイバシチ受信の受信品質よりも良好であれば、前記復調信号切替手段に前記アレー信号処理手段の出力を選択するように指示し、複数の前記キャリブレーション信号切替手段の中から選択された、所定のキャリブレーション信号切替手段に前記キャリブレーション信号を選択するように指示し、他のキャリブレーション信号切替手段にアンテナの受信出力を選択するように指示し、前記キャリブレーション信号を選択するキャリブレーション信号切替手段を順次切り替えてもよい。

【0027】この場合には、ダイバシチ受信の受信品質がアレーアンテナ受信の受信品質と同等のときには通信の品質劣化、通信断なしで、精度の高いキャリブレーションが可能であり、ダイバシチ受信の受信品質がアレーアンテナ受信の受信品質よりも劣っているときには、アレー無線受信手段を順次切り替えて、通信を途絶させず

にキャリブレーションを行うことができる。

【0028】一方、本発明のキャリブレーション方法は、複数のアンテナからなるアレーアンテナと、前記各アンテナに対応して設けられた複数のアレー無線受信手段とを有し、所定のアルゴリズムにしたがって各アレー無線受信手段の出力に重み付けして合成するアレーアンテナ受信によって得た受信結果を復調信号として取り込む無線受信装置において、既知の信号であるキャリブレーション信号を用いて前記各アレー無線受信手段の振幅変動および位相シフトの補正量を得るためのキャリブレーション方法であって、前記各アンテナの受信出力をそれぞれ対応する前記アレー無線受信手段で受信し、所定のアルゴリズムにしたがって前記各アレー無線受信手段の出力にそれぞれ重み付けして合成し、合成された信号に基づきアレーアンテナ受信の受信品質を監視し、複数の前記アンテナの出力を用いてダイバシチ受信の処理を行い、ダイバシチ受信の受信品質を監視し、前記ダイバシチ受信の受信品質が前記アレーアンテナ受信の受信品質と同等であれば前記ダイバシチ受信の結果を前記アレーアンテナ受信の結果に代えて前記復調信号として取り込むように切替え、前記各アレー無線受信手段にキャリブレーション信号を入力し、前記各アレー無線受信手段の出力に基づき各アレー無線受信手段の振幅変動および位相シフトの前記補正量を得るキャリブレーション方法である。

【0029】なお、外部から振幅変動および位相シフトの補正量の算出を指示されたときに、前記ダイバシチ受信の受信品質が前記アレーアンテナ受信の受信品質と同等であればダイバシチ受信の結果をアレーアンテナ受信の結果に代えて復調信号として取り込むように切替え、前記各アレー無線受信手段にキャリブレーション信号を入力し、前記各アレー無線受信手段の出力に基づき前記各アレー無線受信手段の振幅変動および位相シフトの前記補正量を得ることにしてもよい。

【0030】また、外部から振幅変動および位相シフトの補正量の算出を指示されたときに、前記アレーアンテナ受信の受信品質が前記ダイバシチ受信の受信品質よりも良好であれば、前記各アンテナの受信出力と前記キャリブレーション信号との合成信号を前記各アンテナに対応する前記アレー無線受信手段にそれぞれ入力し、前記各アレー無線受信手段の出力に基づき前記各アレー無線受信手段の振幅変動および位相シフトの前記補正量を得ることとしてもよい。

【0031】あるいは、外部から振幅変動および位相シフトの補正量の算出を指示されたときに、前記アレーアンテナ受信の受信品質が前記ダイバシチ受信の受信品質よりも良好であれば、複数の前記アレー無線受信手段の中から選択された所定のアレー無線受信手段には前記キャリブレーション信号を入力し、他のアレー無線受信手段には前記アンテナの受信出力を入力し、前記キャリ

(6) 001-156688 (P2001-15JL8)

レーション信号が入力されるアレー無線受信手段を順次切り替え、前記各アレー無線受信手段の出力に基づき前記各アレー無線受信手段の振幅変動および位相シフトの前記補正量を得ることとしてもよい。

【0032】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0033】図1は、本発明の無線受信装置を、CDMA移動体通信における基地局に用いた場合の一構成例を示すブロック図である。

【0034】図1において、本発明の無線受信装置は、キャリブレーションの基準となる既知の信号（例えば、オール0）を発生するキャリブレーション用信号発生器101と、キャリブレーション用信号発生器101が出力した信号を所定の拡散符号で拡散して、送信するキャリブレーション用信号無線送信部102と、キャリブレーション用信号無線送信部102の出力を設定可能な減衰量で減衰させる可変アッテネータ103と、無線信号を受信するアンテナ104₁～104_Nと、アンテナ104₁～104_Nの受信出力と可変アッテネータ103の出力のいずれか一方、あるいはそれらの合成信号を出力するキャリブレーション信号選択器105₁～105_Nと、キャリブレーション信号選択器105₁～105_Nの出力を受けて、それぞれに重み付けして合成し、出力するアレー受信部10と、アレー受信部10の出力の品質（SN比（Signal to Noise power ratio）やBER（Bit Error Rate）等）を監視するアレー受信品質監視回路117と、アンテナ104₁～104_Nの受信出力に基づいてダイバシチ受信の処理を行うダイバシチ受信部20と、ダイバシチ受信部20の出力の品質（SN比やBER等）を監視するダイバシチ受信品質監視回路118と、ダイバシチ受信品質監視回路118で得られた品質がアレー受信品質監視回路117で得られた品質と同等以上のときにダイバシチ受信部10を選択するように指示する受信方式決定回路119と、受信方式決定回路119の指示に基づきアレー受信部10の出力またはダイバシチ受信部20の出力を選択する復調信号切替器120と、それぞれのアレー無線受信部106₁～106_Nに対応する振幅変動および位相シフトの補正量を算出してアレー信号処理部112に通知する検出回路107とを有する構成である。

【0035】ここでは、アレー受信部10は、キャリブレーション信号切替器105₁～105_Nの出力を受信しベースバンド信号にして、それぞれ出力するアレー無線受信部106₁～106_Nと、アレー無線受信部106₁～106_Nの出力を受け、それぞれに所定の重み付けをして合成し出力する、少なくとも1つのアレー信号処理部112とを有する構成である。

【0036】さらに、アレー信号処理部112は、アレー無線受信部106₁～106_Nの出力を受け、所定の拡散符号で逆拡散する相関器109₁～109_Nと、所定のアルゴリズムおよび検出回路107から指示された補正量に基づいて、相関器109₁～109_Nの出力に、それぞれ対応する重み係数を出力する重み制御回路108と、相関器109₁～109_Nの出力と対応する重み係数とを、それぞれ乗算する乗算器110₁～110_Nと、乗算器110₁～110_Nの出力を合成する合成器111とを有する構成である。

【0037】また、ここではダイバシチ受信部20は、アンテナ104₁～104_Nの出力を受信しベースバンド信号にして、それぞれ出力するダイバシチ無線受信部113₁～113_Nと、ダイバシチ無線受信部113₁～113_Nの出力をダイバシチ処理する、少なくとも1つのダイバシチ信号処理部116とを有する構成である。

【0038】さらに、ダイバシチ信号処理部116は、ダイバシチ無線受信部113₁～113_Nの出力を受け、所定の拡散符号で逆拡散する相関器114₁～114_Nと、相関器109₁～109_Nの出力をダイバシチ処理するダイバシチ合成回路115とを有する構成である。

【0039】なお、上記のダイバシチ処理は、選択、等利得合成、最大比合成など、いずれの方式でもよい。

【0040】次に、本発明の無線受信装置の通常時（キャリブレーションを行っていないとき）の動作について説明する。

【0041】通常、アレー受信品質監視回路117で得られるアレーアンテナ受信の受信品質は、ダイバシチ受信品質監視回路118で得られるダイバシチ受信の受信品質よりも良好である。したがって、キャリブレーション信号切替器105は、アンテナの受信出力のみをアレー受信部10に入力するように選択されている。また、復調信号切替器120ではアレー受信部10の出力が選択され、復調信号として後段（不図示）で用いられる。

【0042】次に、キャリブレーション時の動作について説明する。

【0043】本発明の無線受信装置は、ダイバシチ受信の受信品質がアレーアンテナ受信の受信品質と同等の場合にキャリブレーションを行う。

【0044】受信方式決定回路119はダイバシチ受信の受信品質がアレーアンテナ受信の受信品質と同等である場合に、復調信号切替器120にダイバシチ受信部20の出力を選択するように指示し、キャリブレーション信号切替器105にキャリブレーション信号のみを出力するように指示する。したがって、復調信号としてはダイバシチ受信部10の出力が用いられる。

【0045】アレー受信部10にはキャリブレーション信号のみが入力される。そして、検出回路107がアレー無線受信部106₁～106_Nの出力に基づき、アレー無線受信部106₁～106_Nにそれぞれ対応する振幅変動および位相シフトの補正量を算出し、重み制御回路2

(7) 001-156688 (P2001-15JL8)

08に通知する。それ以降、重み制御回路108では、その補正量を加えた重み付けで合成を行う。

【0046】キャリブレーションが完了したら受信方式決定回路119は、キャリブレーション信号切替器105₁~105_Nと復調信号切替器120の選択をアレー受信部10側に戻す。

【0047】したがって、ダイバシチ受信でもアレーアンテナ受信と同等の受信品質を確保できるときに、アレーアンテナ受信に代えてダイバシチ受信を行い、アレー受信部10をアンテナ104₁~104_Nから分離してキャリブレーションを行うので、移動局の通話を途絶させず、通信容量を低下させず、また、通話品質を劣化させることなく、精度の高いキャリブレーションを自動的に行うことができ、アダプティブアレーアンテナの干渉抑制効果を常に良好に保つことができる。

【0048】また、キャリブレーションが手動によって起動指示される場合等には、ダイバシチ受信の受信品質がアレーアンテナ受信の受信品質より劣っている場合もある。このとき、本発明の無線受信装置は、キャリブレーションを拒否してもよく、また、強制的に実行してもよい。さらに、優先度を持った複数のキャリブレーション起動を定義し、拒否または強制起動を選択可能としてもよい。

【0049】キャリブレーションを強制的に実行する場合に、本発明の無線受信装置は、移動局が用いるものと異なる拡散符号を用いてキャリブレーション信号を拡散し、アンテナの受信出力に重畳してもよい。

【0050】手動等によってキャリブレーション起動が指示されたときに、ダイバシチ受信の受信品質がアレーアンテナ受信の受信品質よりも劣っていたとする。まず、キャリブレーション信号切替器105は、アンテナの受信出力とキャリブレーション信号を重畳してアレー受信部10に入力するように選択する。また、復調信号切替器120はアレー受信部10の出力が選択されている状態を保持し、その出力は後段(不図示)において復調信号として用いられる。

【0051】アレー受信部10が移動局からの信号を受信し合成して出力するとともに、検出回路107、分離されたキャリブレーション信号を用いて振幅変動および位相シフトの補正量を算出する。その補正量は重み制御回路108に与えられ、それ以降の重み付けに加えられる。

【0052】したがって、ダイバシチ受信品質がアレー受信品質と同等のときには通話の品質劣化、通話断なしで、精度の高いキャリブレーションが可能であり、ダイバシチ受信品質がアレー受信品質がよりも劣っているときには、キャリブレーション信号を重畳して、移動局による通話を途絶させずにキャリブレーションを行うので、状況に応じた動作でキャリブレーションが可能である。

【0053】また、キャリブレーションを強制的に実行する場合の本発明の無線受信装置は、アレー無線受信部106₁~106_Nの振幅変動および位相シフトを順次、切り替えて測定し、補正量を算出してもよい。

【0054】この場合には、キャリブレーション信号切替器105₁~105_Nの中から選択された所定のキャリブレーション信号切替器105のみがキャリブレーション信号のみをアレー無線受信部106に入力させ、他のキャリブレーション信号切替器105はアンテナの受信出力のみをアレー無線受信部106に入力させる。また、復調信号切替器120ではアレー受信部10の出力が選択された状態を保持、その出力が後段(不図示)で復調信号として用いられる。

【0055】重み制御回路108では、キャリブレーション信号が入力されているアレー無線受信部106以外のアレー無線受信部106の出力を用いて、最適な出力が得られるように重み付けを制御する。検出回路107では、キャリブレーション信号が入力されたアレー無線受信部106の出力に基づいて、振幅変動および位相シフトを測定する。

【0056】振幅変動および位相シフトが測定されるアレー無線受信部106は順次切り替えられる。検出回路107は、全てのアレー無線受信部106₁~106_Nの振幅変動および位相シフトを測定した後に、それぞれのアレー無線受信部106₁~106_Nに対応する補正量を算出する。その補正量は重み制御回路108に与えられ、それ以降の重み付けに加えられる。

【0057】ここで、アンテナ数Nに対して干渉波数が少ない場合には、アンテナ数Nが減少しても干渉抑制能力への影響は少ない。したがって、そのような場合に有効な動作である。

【0058】ダイバシチ受信の受信品質がアレーアンテナ受信の受信品質と同等のときには通話の品質劣化、通話断なしで、精度の高いキャリブレーションが可能であり、ダイバシチ受信の受信品質がアレーアンテナ受信の受信品質よりも劣っているときには、アレー無線受信部106を順次切り替えてキャリブレーションを行うので、状況に応じた最適な動作でキャリブレーションが可能である。

【0059】なお、上記した無線受信装置は、逆拡散後に重み付けを行う構成であるが、逆拡散前に重み付けする構成としてもよい。

【0060】また、本発明は、上記した無線受信装置の構成および動作に限定されるものではなく、アレー受信部10にMUSIC法などの到来方向推定アルゴリズムを用いた装置に適用することもできる。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、以下のような効果を有する。

【0062】ダイバシチ受信でもアレーアンテナ受信と

(8) 001-156688 (P2001-15JL8)

同等の受信品質を確保できるときに、アレーアンテナ受信に代えてダイバシチ受信を行い、アレー無線受信手段をアンテナから分離してキャリブレーションを行うので、通信を途絶させず、通信容量を低下させず、また、通信品質を劣化させることなく、精度の高いキャリブレーションを自動的に行うことができ、アダプティブアレーアンテナの干渉抑制効果を常に良好に保つことができる。

【0063】また、ダイバシチ受信品質がアレー受信品質がよりも劣っているときには、キャリブレーション信号を重畳して、通信を途絶させずにキャリブレーションを行うので、状況に応じた動作でキャリブレーションが可能である。

【0064】あるいは、ダイバシチ受信の受信品質がアレーアンテナ受信の受信品質よりも劣っているときには、アレー無線受信手段を順次切り替えてキャリブレーションを行うので、状況に応じた最適な動作でキャリブレーションが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の無線受信装置を、CDMA移動体通信における基地局に用いた場合の一構成例を示すブロック図である。

【図2】キャリブレーション信号を通話信号と異なる拡散符号で拡散して、通話信号に重畳するキャリブレーション方法を用いた、従来の無線受信装置の構成を示すブロック図である。

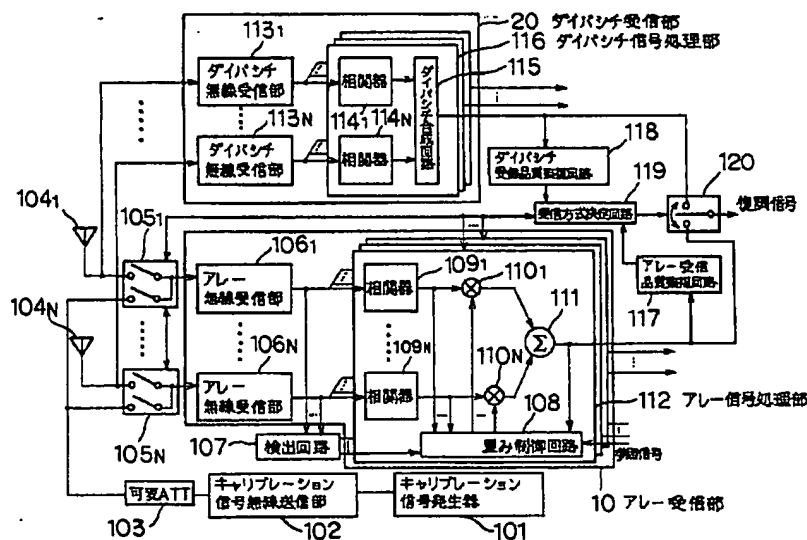
【図3】アンテナの受信出力を途絶させ、キャリブレーション

信号のみを受信するキャリブレーション方法を用いた、従来の無線受信装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

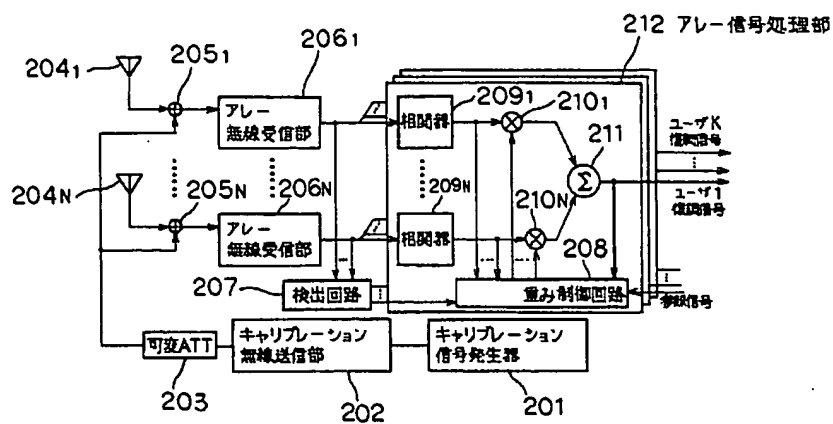
- 10 アレー受信部
- 20 ダイバシチ受信部
- 101 キャリブレーション用信号発生器
- 102 キャリブレーション用信号無線送信部
- 103 可変アッテネータ
- 104₁～104_N アンテナ
- 105₁～105_N キャリブレーション信号切替器
- 106₁～106_N アレー無線受信部
- 107 検出回路
- 108 重み制御回路
- 109₁～109_N 相関器
- 110₁～110_N 乗算器
- 111 合成器
- 112 アレー信号処理部
- 113₁～113_N ダイバシチ無線受信部
- 114₁～114_N 相関器
- 115 ダイバシチ合成回路
- 116 ダイバシチ信号処理部
- 117 アレー受信品質監視回路
- 118 ダイバシチ受信品質監視回路
- 119 受信方式決定回路
- 120 復調信号切替器

【図1】

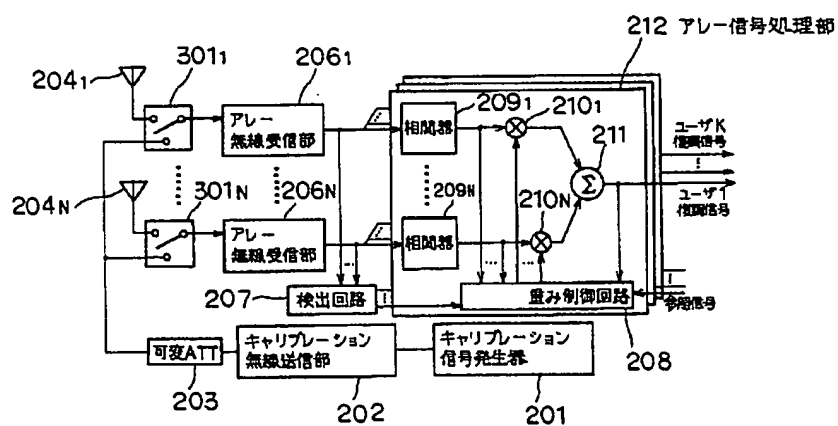


(9) 001-156688 (P2001-15JL8)

【図2】



【図3】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5J021 AA05 AA06 CA06 DB02 DB03
 DB04 EA04 FA13 FA14 FA15
 FA17 FA20 FA26 FA29 FA31
 FA32 GA02 HA05 HA06 HA10
 JA10
 5K059 CC03 DD01 DD36
 5K067 AA03 AA23 CC10 CC24 EE02
 EE10 KK02 KK03
 5K072 AA04 AA22 BB25 EE33 GG02
 GG13 GG26 GG40